

Terrorismo, quando la minaccia è sommersa

di **Stefano Scaini**

Dottore in Ingegneria Civile (U.S.A. Doctorate)

Per garantire maggior sicurezza alle strutture navali, il Progetto UN.CO.S.S. sta sviluppando una tecnologia basata su sensori neutronici che rilevano la presenza di esplosivi sui fondali

Il trasporto marino e fluviale, sempre più in crescente espansione, rappresenta un aspetto importantissimo e vitale per l'economia costiera; ciò nonostante, risulta essere vulnerabile nei confronti di eventuali attacchi terroristici mediante l'utilizzo di ordigni esplosivi subacquei (ovvero U.W.I.E.D.s).

La presenza sui fondali marini di una grande quantità di materiali esplosivi tutt'altro che sorvegliati rappresenta, ad esempio, una potenziale e pressoché inesauribile fonte di reperimento di materiale utile per molti gruppi terroristici organizzati. Gli oggetti di questa tipologia presenti sui fondali sono di varia natura: missili, siluri, bombe d'aereo, mine navali, bombe a mano, armi in genere, munizioni e proiettili dei più svariati calibri; per tentare di stimarne le quantità, basti pensare alle almeno 130.000 tonnellate di ordigni esplosivi presenti nelle sole acque costiere orientali del mare Adriatico.

Alla luce di ciò, e al fine di poter garantire una maggior sicurezza a strutture ed infra-

Il Progetto UNCOSS

*(Underwater Coastal
Sea Surveyor)*

*si propone di sviluppare
una nuova tecnologia
che rappresenti un vero
e proprio punto di svolta
nella "detection"*

subacquea



La presenza sui fondali marini di materiali esplosivi tutt'altro che sorvegliati rappresenta una potenziale fonte di reperimento di materiale utile per molti gruppi terroristici organizzati

strutture navali, il primo obbiettivo da perseguire è rappresentato dalla ricerca e dalla conseguente mappatura di quanto i fondali celano alla nostra vista.

Il Progetto UNCOSS

Fornire nell'immediato futuro strumenti utili ad un'ispezione non distruttiva dei fondali, soprattutto mediante tecnologie di ultimissima generazione basate sull'impiego di sensori neutronici, è quanto, viene perseguito dal Progetto internazionale UN.CO.S.S. (Underwater Coastal Sea Surveyor).

L'approccio convenzionale alla "detection" subacquea è rappresentato dalla ricerca visiva mediante telecamere e dalla ricerca sonar mediante l'utilizzo di ecoscandaglio ed ecogoniometro; tale tecnologia, sebbene molto efficace nella ricerca di oggetti nascosti, nulla ci dice, tuttavia, in merito agli esplosivi eventualmente in essi contenuti.

Il Progetto UNCOSS si propone di sviluppare una nuova tecnologia che rappresenti un vero e proprio punto di svolta nella "detection" subacquea; i sensori neutronici speci-





La velocità di propagazione delle onde acustiche varia al variare delle caratteristiche fisiche del mezzo ambientale

ficatamente progettati per questo tipo di ricerche saranno in grado di rilevare la presenza sui fondali di esplosivi, siano essi visibili, ricoperti da sedimenti, oppure occultati all'interno di contenitori.

La "detection" subacquea convenzionale

Le onde acustiche si propagano attraverso la materia e sono quindi in grado, almeno in teoria, di diffondersi attraverso tutti i mezzi ambientali ad eccezione del vuoto. Naturalmente, la velocità di propagazione delle onde acustiche varia al variare delle caratteristiche fisiche del mezzo ambientale, ed in genere si rileva che la velocità di propagazione delle onde acustiche in un certo mezzo ambientale aumenta al crescere della sua densità e diminuisce al crescere della sua elasticità.

Per quanto riguarda in modo specifico la velocità di propagazione delle onde acustiche nell'acqua, si deve rilevare che questa varia, sia pure di poco, passando dall'acqua dolce all'acqua marina, e passando da acque di determinate caratteristiche fisico-chimiche ad acque aventi caratteristiche diverse.

La velocità del suono nell'acqua è funzione

Velocità di propagazione delle onde acustiche (m/sec)	
Mezzo acustico	Velocità di propagazione
Aria	331
Ossigeno	316
drogeno	1.284
Elio	967
Acqua dolce	1.442
Rame	3.567
Alluminio	5.123
Ferro	5.135
Gomma vulcanizzata	54

I valori di velocità si riferiscono a condizioni di temperatura di 15 °C per tutte le sostanze tranne aria, ossigeno, idrogeno, elio e gomma, per i quali il riferimento è fatto a 0 °C.

CEIA

CEIA An
ISO 9001 Company

Metal Detector Evoluti per la Sicurezza

METAL DETECTOR A TRANSITO
AD ALTISSIME PRESTAZIONI



METAL DETECTOR MANUALI
AD ALTISSIMA SENSIBILITÀ

- Accurata rivelazione di armi magnetiche, non magnetiche e in lega mista
- Elevata Discriminazione di oggetti personali
- Altissima Immunità ai disturbi elettrici e meccanici
- Elevata Affidabilità e Garanzia delle prestazioni
- Programmazione Locale o Remota con possibilità di collegamento in rete

CEIA PD140SVR

DISPOSITIVO AD ALTISSIMA SENSIBILITÀ IDEATO PER L'INTERCETTAZIONE DI OGGETTI METALLICI, MAGNETICI E NON MAGNETICI, SU PERSONE O COSE

www.ceia.net



della densità e, pertanto, dipende dai tre fattori che regolano direttamente quest'ultima: temperatura, salinità e pressione; il valore della velocità di propagazione delle onde acustiche in acqua marina aumenta in base all'aumentare dei valori dei tre parametri fisici secondo i seguenti rapporti:

- aumento di 3 m/sec per ogni aumento di 1°C di temperatura
- aumento di 0,81 m/sec per ogni aumento di 0,1 % della salinità
- aumento di 0,75 m/sec per ogni aumento di 1 atm di pressione.

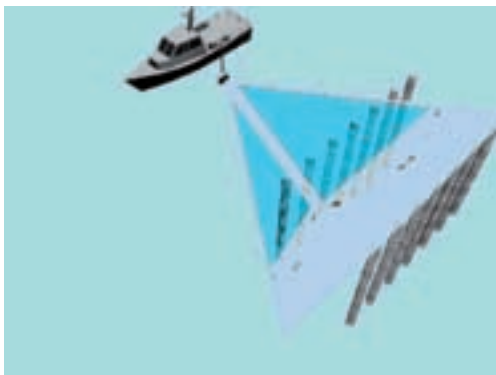
Dall'esame comparativo delle due precedenti tabelle sinottiche, dedotte dalle migliaia di determinazioni specifiche effettuate nei primi decenni del '900 a cura dell'Ammiragliato Britannico, appare evidente che le variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque comportano variazioni delle loro proprietà di conducibilità acustica; tali variazioni restano comunque contenute entro limiti d'oscillazione molto limitati.

Quando un'onda acustica incontra, nel corso della propria propagazione, una superfi-

Velocità di propagazione delle onde acustiche in acque marine (m/sec)		
Profondità in metri	Velocità di propagazione orizzontale	Velocità di propagazione verticale media
0	1.445	1.445
1.000	1.462	1.454
2.000	1.480	1.462
3.000	1.498	1.471
6.000	1.547	1.496
8.000	1.577	1.513

I valori sono determinati per acque marine aventi una salinità approssimativa del 3,5% ed una temperatura teorica di 0 °C

Variazione della velocità di propagazione delle onde acustiche in acque marine al variare dei valori di salinità e di temperatura (m/sec)				
Temperatura in gradi centigradi	Salinità (per mille)			
	10	20	30	40
0°	1.412	1.426	1.439	1.451
10°	1.455	1.467	1.478	1.489
20°	1.485	1.495	1.505	1.515
30°	1.504	1.514	1.523	1.533



L'utilizzazione pratica degli effetti dell'eco ha portato alla costruzione dell'ecogoniometro e dell'ecoscandaglio; questi apparati sfruttano gli effetti della riflessione delle onde acustiche

cie riflettente che può essere costituita da una discontinuità nelle caratteristiche fisiche del mezzo ambientale, da un piano liscio, o da un ostacolo rigido, essa subisce il fenomeno della riflessione. Per effetto dei fenomeni di riflessione, l'onda acustica si materializza in un'onda di ritorno e si verifica il fenomeno fisico che correntemente è definito "eco"; colloquialmente, con il termine "eco", si è soliti indicare un fenomeno particolarmente evidente e grandioso di riflessione delle onde sonore, ma in realtà i fenomeni d'eco e di riflessione acustica sono sempre presenti e si verificano ripetutamente anche se, nella stragrande maggioranza dei casi, non sono percepiti. L'utilizzazione pratica degli effetti dell'eco ha portato alla costruzione dei più perfezionati tipi d'ecogoniometro e d'ecoscandaglio; ambedue questi apparati sfruttano gli effetti della riflessione delle onde acustiche, basandosi sulla determinazione del tempo intercorrente fra l'emissione di un suono e la ricezione della sua onda di ritorno e di riflessione (eco).

L'ecogoniometro permette in questo modo la localizzazione di corpi sommersi, quali mine subacquee, sommergibili, relitti, branchi di pesci ed altro, dotati di una certa capacità di riflessione del suono.

L'ecoscandaglio invece, consente di determinare la profondità delle masse d'acqua e le ca-

ratteristiche generali del fondale basandosi sugli effetti di riflessione di onde acustiche emesse dalla superficie e riflesse dal fondale stesso.

Nonostante vengano a volte riportati falsi echi e valori inesatti, l'efficacia dei metodi acustici nella "detection" subacquea e l'utilizzazione pratica degli effetti di riflessione delle onde sonore sono innegabili e documentate da innumerevoli casi; fra questi, il famoso ritrovamento della nave "Lusitania", affondata nel 1915 a sud-ovest dell'Irlanda su un fondale di 92 metri.

I "nasi artificiali" subacquei

Parimenti a quanto accade ad oggi sulla terra ferma, in futuro verranno utilizzate anche in ambito subacqueo tecnologie di "detection" mediante l'impiego di sensori selettivi, i cosiddetti "nasi artificiali", capaci di campionare un determinato volume (di liquido, in questo caso) e di rilevarne eventuali tracce di materiali esplosivi al proprio interno. E' stato dimostrato come gli ordigni esplosivi, in ambiente marino, rilascino componenti chimiche nelle loro immediate vicinanze; le correnti prevalenti che trasportano queste sostanze sottoforma di spore filamentose di TNT, per esempio, potranno essere quindi in futuro oggetto della "detection" diretta mediante l'uso di queste tecnologie, tuttora in fase di sviluppo presso l'O.N.R. (Office of Naval Research).



Stefano Scaini - iDos Italia
stefano.scaini@idositalia.com